



*LATE QUATERNARY QUANTITATIVE ENVIRONMENTAL AND
CLIMATE RECONSTRUCTIONS IN THE SOUTH CARPATHIANS*

KÉSŐ NEGYEDKORI KVANTITATÍV KÖRNYEZETI ÉS KLÍMAREKONSTRUKCIÓK A DÉLI-KÁRPÁTOKBAN

PROLONG PROJEKT

Előadótűlés az Őslénytani szakosztály szervezésében, Debrecen MTA ATOMKI, 2014. január 6. 10 óra

Seminar of Hungarian Paleontological Society, Debrecen MTA ATOMKI, 6th January 2014, 10 am

KÉSŐ NEGYEDKORI KVANTITATÍV KÖRNYEZETI ÉS KLÍMAREKONSTRUKCIÓK A DÉLI-KÁRPÁTOKBAN (PROLONG PROJEKT)

Előadóülés az Őslénytani szakosztály szervezésében

2014. január 6. 10 óra

**Debrecen, MTA ATOMKI, Hertelendi Ede Környezetanalitikai
Laboratórium, előadóterem**

A Retezát a Kárpátok egyik legdélebbi, 2400 métert meghaladó csúcsokban bővelkedő hegysége, melynek völgyeit az utolsó glaciális maximumot követően extenzív jégárak (gleccserek) borították. Biodiverzitása kiemelkedő, a hegység számos endemikus növény és állatfajnak ad otthont, gleccsertavai pedig egyedülálló lehetőséget biztosítanak a hegység környezetváltozásainak tanulmányozására az utolsó jégárak visszahúzódását követő időktől. A folyamatos üledékképződésnek köszönhetően az elmúlt mintegy 16000 év eseményeinek nagyfelbontású elemzését tűztük ki célul.

Az előadóülésen a 2007-ben megkezdett későglaciális és holocén őskörnyezeti és paleoklíma vizsgálatok eredményeiről hangzanak el előadások.

A rendezvény elsősorban vitafórum, mely során lehetőséget kívánunk biztosítani a projektben résztvevő kutatóknak és a téma iránt érdeklődőknek, hogy a bemutatásra kerülő, folyamatban lévő kutatásokat megvitassuk, és egymás adataira támaszkodva segítsük a környezeti és paleoklíma eredmények interpretálását.

A délelőtti előadóüléshez egy délutáni workshop is kapcsolódik, melynek célja adatbázis-építés és a PROLONG (Providing long environmental records of Late Quaternary climatic oscillations in the Retezat Mountains) projekt keretében tervezett folyóirat különszám tartalmának megbeszélése, a cikkek felépítésének felvázolása, a munka ütemezésének egyeztetése.

Az előadóülés délelőtti része nyilvános, melyre szeretettel várunk minden kedves érdeklődőt.

PROGRAM

10.00-10.15

Magyari Enikő

A PROLONG projekt 2007-2013 közt, a tervezett folyóirat különszám felépítése

The PROLONG project between 2007 and 2013, suggested structure of the special issue

10.15-10.30

Molnár Mihály, Hubay Katalin, Janovics Róbert, Major István, Rinyu László

A retyezati tavi üledékek radiokarbon kormeghatározása

Radiocarbon dating of the Retezat mountain lake sediments

10.30-10.45

Orbán Ildikó

Különböző kormodellezési technikák összevetése a Retezát hegység tavi üledékein

Comparison of various age modelling techniques on the Retezat mountain lake deposits

10.45-11.00

Braun Mihály, Hubay Katalin, Harangi Sándor, Struba Szabolcs, Garamvölgyi Béla, Magyari Enikő

Szerves anyag és biogén szilikát tartalom mérések a Déli-Kárpátok tavi üledékéből

Organic matter and biogenic silica of sediments from South Carpathian lakes

11.00-11.15

Hubay Katalin, Braun Mihály, Harangi Sándor, Magyari Enikő

Mikro- és makroelem összetétel vizsgálatok a Déli-Kárpátok tavi üledékeiből

Micro- and macro element analysis of lacustrine sediments from South Carpathian region

11.15-11.30

Pál Ilona, Braun Mihály, Magyari Enikő

Növényzeti válaszreakciók a későglaciális és a holocén klímaváltozásokra a Retezát-hegységben

Vegetation responses to Lateglacial and Holocene climate changes in the Retezat Mountains

11.30-11.45

Orbán Ildikó, Vincze Ildikó, Hilary Birks, Elena Marinova, Jakab Gusztáv, Magyari Enikő

Későglaciális és holocén erdőhatár változások a Retezát-hegységben

Lateglacial and Holocene treeline changes in the Retezat Mountains

11.45-12.00

Lendvay Bertalan, Bálint Miklós, Magyari Enikő

A genetikai diverzitás időbeli változása a Brazi-tó körüli lucfenyő állományban a Holocén során

Temporal changes in the genetic diversity of Norway spruce around Lake Brazi during the Holocene

12.00-12.15

Buczkó Krisztina, Braun Mihály, Magyari Enikő

Kovavázak algák szinkron válaszai a későglaciális és Holocén klímaváltozásokra három retyezati hegyi tóban

Concurrent changes of siliceous algae communities in three mountain lakes in the Retezat Mts during the Lateglacial and Holocene

12.15-12.30

Tóth Mónika, Oliver Heiri, Braun Mihály, Magyarai Enikő

Későglaciális és holocén hőmérséklet rekonstrukció árvaszúnyog-maradványok (Diptera: Chironomidae) alapján a Déli-Kárpátokban

Chironomid-inferred (Diptera: Chironomidae) Lateglacial and Holocene temperature reconstruction from the Southern Carpathians

12.30-12.45

Magyarai Enikő, Odile Peyron, Tóth Mónika, Oliver Heiri, Braun Mihály

Későglaciális pollen és árvaszúnyog alapú klímarekonstrukció a Retezát hegységben

Lateglacial pollen and chironomid based climate reconstruction in the Retezat Mountains

12.45-13.00

Walter Finsinger, Vincze Ildikó, Jordan Fevre, Magyarai Enikő

Lokális és regionális erdőtűzek a Retezát-hegységben az elmúlt 16 000 évben

Local and regional fire histories in the Retezat Mountains during the last 16 000 years

13.00-13.10

Vincze Ildikó, Pál Ilona, Magyarai Enikő

Üledék hozzáférhetőségi adatbázis a Retezát hegység 4 tavi üledékszelvényére vonatkozóan

Sediment availability database for the 4 studied lakes in the Retezat Mts

13.10-13.45

Ebédszünet

Lunch break

13.45-14.15

Látogatás a radiokarbon laboratóriumban

Visit in the radiocarbon laboratory

ELŐADÁS KIVONATOK
ABSTRACTS

A PROLONG projekt 2007-2013 közt, a tervezett folyóirat különszám felépítése

The PROLONG project between 2007 and 2013, suggested structure of the special issue

Magyari Enikő¹

¹ MTA-MTM-ELTE Paleontológiai Kutatócsoport, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c.

A Déli-Kárpátok hegyi tavainak őskörnyezeti és paleoklíma kutatása 2005-ben fogalmazódott meg bennem mint kutatási ötlet Jakab Gusztávval folytatott beszélgetéseim során. Olyan területet kerestem, mely 1) klimatikusan érzékeny zónában helyezkedik el, 2) kevésbé kutatott, ezért a negyedidőszaki őskörnyezeti és paleoklíma kutatások területén újat adhat, 3) és nem utolsósorban ahol az akkora már formálódó magyar paleoökológus csoport több proxy együttes alkalmazását demonstrálhatja nagy időfelbontásban, jó megtartású, egyenletes üledékfelhalmozódású tavi rendszerekben.

A kutatás megkezdéséhez az első támogatást az Európai Unió Marie Curie Reintegrációs Pályázata biztosította 2007-2009 között. A „Combining palaeoecology and palaeogenetics - Quaternary environmental change in the S Carpathian and S Apennine Mountains (CARPENVCHANGE)” elnevezésű projekt egyik fő célkitűzése a pleisztocén/holocén határon bekövetkező gyors felmelegedés környezeti hatásainak rekonstrukciója volt a Retyezát-hegységben, nem titkoltan azzal a szándékkal, hogy a napjainkban zajló globális felmelegedéshez hasonló klímaesemény vizsgálata révén következtetéseket vonjunk le a tekintetben hogy mik ennek a DK-európai régióknak a sajátosságai gyors globális felmelegedések esetén. Elsősorban saját és Braun Misi kollegám lelkesedésének köszönhetően az eredeti célokat messze túlhaladón 2007-ben és 2008-ban négy retyezáti tóból (Brazi, Gales, Lia, Bukura) vettünk üledék furatokat a Misi által fejlesztett Livingstone és módosított Kullenberg fúrókkal, és láttunk hozzá az üledékek feldolgozásához. Ebből a csírából nőtt ki aztán magát később a PROLONG projekt (Providing long environmental records of Late Quaternary climatic oscillations), mely elnevezés először Central European Geology folyóiratban jelent meg nyomtatásban (Magyari et al. 2009). A 2007-ben és 2009-es OTKA PD 73234 pályázatban (High-resolution multi-proxy analysis of Holocene environment and climate in the Carpathian Region: vegetation response to Early Holocene warming in mountain and lowland environments) megfogalmazott célok szerint, a kutatás keretein belül a holocén és későglaciális időszakok klímafluktuációinak vizsgálata multidiszciplináris módszerekkel folyik, elsősorban tavi üledékeken. A PROLONG elnevezés azt a célt hivatott kiemelni, hogy lehetőleg minél hosszabb időszak tanulmányozására nyíljon lehetőség. A Retyezát hegység gleccsertavai jó lehetőséget adnak erre, hiszen a hegység utolsó extenzív eljegesedése mintegy 16000 éve ért véget maga után hagyva számos mély és kevésbé mély tavat, melyek többségének vízellátottsága folyamatosan biztosított volt 16000 éve. A szerves anyagban gazdag holocén üledékek számos proxy alkalmazására adtak és adnak lehetőséget, többek közt mikro és makroelem, pollen, makrofosszília, kovavázak, algák, árvaszúnyog, kisméretű állatok és növények analíziseire és paleogenetikai vizsgálatokra is. Egy újabb OTKA pályázat (NF 101362, Providing long environmental and genetic records of glacial and interglacial climatic oscillations and human impact in the Carpathian Basin) 2012-től ismételten támogatja a PROLONG projekt céljainak megvalósítását. A pályázat lezárásaként a Kárpátokbeli kutatási eredményeinket monográfikus formában, egy nemzetközi folyóirat különszámaként kívánjuk megjelentetni. Az előadóról fontos állomása az eddig elért eredmények összefoglalásának, ill. a tervezett nemzetközi folyóirat különszámként megjelentetendő cikkek előkészítésnek. A retyezáti üledékeken végzett proxy vizsgálatok:

Proxi 1 Üledékírási (Troel-Smith szerint), fotódokumentáció
Proxi 2 Szerves anyag tartalom mérés izotópos veszteséggel (LOI)
Proxi 3 Mágneses szuszceptibilitás mérés
Proxi 4 Főelem, nyomelem analízis
Proxi 5 Biogén szilikát mérés
Proxi 6 Kovaalga analízis
Proxi 7 Chrysophyta ciszta analízis

Proxi 8 Pollen, szótóma, egyéb non-pollen mikrofossziliák analízise
Proxi 9 Növényi makrofosszília vizsgálat
Proxi 10 Ősi DNS analízis
Proxi 11 Chironomida analízis
Proxi 12 Mikro- és makropernye analízis
Proxi 13 Cladocera analízis
Proxi 14 Ostracoda analízis

Az előadóülésen ezeknek a proxiknak a vizsgálati eredményeiből hallhatunk egy csokornyit, és remélhetőleg a nap végére összeáll a Retezát Monográfia tartalomjegyzéke, melynek kiadását 2015 nyarára tervezzük. Előadásomban áttekintem a projekt történetét és felvázolom a kötet tervezett felépítését.

The idea of palaeoenvironmental and paleoclimatic research in the south Carpathian mountain lakes has first been formulated by me in 2005 following our scientific conversations with Gusztáv Jakab. I was looking for an area that is 1) situated in a climatically sensitive zone, 2) under-investigated, therefore the planned research provides new data in the field of quaternary palaeoclimate and palaeoenvironmental research, and not at least 3) where we can apply an array of biotic and other proxy methods that have become available in our Hungarian paleoecology research group by 2005. This required well preserved organic rich lake sediments with relatively even sediment accumulation rates.

The first grant to support this initiative was awarded to me by the European Commission in 2006. The Marie Curie Reintegration project „Combining palaeoecology and palaeogenetics - Quaternary environmental change in the S Carpathian and S Apennine Mountains (CARPENVCHANGE)” run between 2007 and 2009. It focused on the study of ecosystem response to rapid warming at the Pleistocene/Holocene transition in the Retezat Mountains. Our unconcealed aim was to show an example that is comparable to the ongoing global warming and make general inferences for the distinctive features of this SE European region during rapid warming events. Due our enthusiasm, we much exceeded the original aims. In 2007 and 2008 we obtained continuous undisturbed sediment cores from four lakes (Brazi, Gales, Lia, Bukura) with the newly developed Livingstone and modified Kullenberg corers of Mihály Braun. We immediately started working on these sediments. The research project grown later into the PROLONG project (Providing long environmental records of Late Quaternary climatic oscillations), which name was first used officially in a Central European Geology publication (Magyari et al. 2009). The 2007 aims were extended in the 2009 Hungarian Scientific Research Fund (OTKA) proposal (PD73234, High-resolution multi-proxy analysis of Holocene environment and climate in the Carpathian Region: vegetation response to Early Holocene warming in mountain and lowland environments) that has targeted high time resolution palaeoclimate reconstructions and ecosystem response studies of short-term rapid warming and cooling events within the Holocene using multi-proxy methods. The PROLONG acronym was chosen to show our intention to cover as long as possible time series. The glacial lakes of the Retezat were ideal for this purpose as they were formed after the retreat of the last major glaciers in the Retezat, around 16 kyr. Several lakes in this mountain were deep enough to ensure open water habitats and accumulate continuous sediments during the last 16000 years. The organic rich Holocene sediments have provided opportunity for the application of several proxies, for example micro and macro element analysis, siliceous algae analyses, macrofossil, pollen, stomata, micro- and macrocharcoal, chironomid, Cladocera and palaeogenetic analyses.

A new OTKA grant (NF 101362, Providing long environmental and genetic records of glacial and interglacial climatic oscillations and human impact in the Carpathian Basin) has provided further funding for the ongoing research since 2012. In scope of this we would like to publish the research results of the PROLONG project in monographic form; ideally as a special volume of an international scientific journal focusing on quaternary climatic and environmental change.

This seminar is an important step in this process; we summarize and synthesize the results of the PROLONG project and prepare the list of publications to be included in the special issue.

The following proxies have been applied on the Retezat lake sediments so far:

*Proxi 1 Sediment description (Troels-Smith system),
photographic documentation
Proxi 2 Loss-on-ignition analysis (LOI)
Proxi 3 Magnetic susceptibility measurements
Proxi 4 Micro and macro element analysis
Proxi 5 Biogenic silica measurements
Proxi 6 Diatom analysis
Proxi 7 Chrysophyta stomatocyst analysis*

*Proxi 8 Pollen, stomata and non-pollen palynomorph analyses
Proxi 9 Plant macrofossil analyses
Proxi 10 Ancient DNA analyses
Proxi 11 Chironomid analyses
Proxi 12 Micro- and macrocharcoal analyses
Proxi 13 Cladocera analysis
Proxi 14 Ostracod analysis
Proxi 15 Oxygen stable isotope analysis (on siliceous algae)*

We will hear a bunch of these proxy studies during the seminar, and hopefully by the end of the day compile the contents of the Retezat special issue planned to be published by the end of 2015.

A retyezati tavi üledékek radiokarbon kormeghatározása

Radiocarbon dating of the Retezat mountain lake sediments

Molnár Mihály¹, Hubay Katalin¹, Janovics Róbert¹, Major István¹, Rinyu László¹

¹ Hertelendi Ede Környezetanalitikai Laboratórium (HEKAL), MTA ATOMKI – Isotoptech Zrt, 4026 Debrecen, Bem tér 18/C
mmol@atomki.mta.hu

A retyezati tavi üledékek első csoportja 2011 őszén érkezett a HEKAL-ba (Hertelendi Ede Környezetanalitikai Laboratórium), amiből az első méréseket 2012 januárjában végeztük el, az akkor már éppen működő vadonatúj AMS berendezéssel (EnvironMICADAS), illetve az ahhoz újonnan kialakított AMS C-14 minta-előkészítő laboratóriummal. Lényegében ezek voltak a legelső valódi, ismeretlen minták, amelyeket az új debreceni AMS-el mértünk. Szerencsére a PROLOG Projekt igen változatos anyagi minőségű mintákat használ (tőzeg, növényi makrofosszília, talaj, faszén, rovarmaradvány) a Retezátban az elmúlt mintegy 16 ezer év eseményeinek nagyfelbontású radiokarbonos elemzésére, így ezek a mintasorozatok kiváló alanyai voltak a frissen fejlesztett minta-előkészítési és mérési módszereink átfogó tesztelésére. Külön előny volt, hogy egyes mintákat, rétegeket már más nemzetközileg elismert C-14 laborok is analizáltak korábban, így ezzel lehetőség nyílt bizonyos esetekben nemzetközi összemérésre is a retyezati mintákon keresztül. Több esetben merült fel annak a kérdése, hogy vajon melyik frakció ad jobb kort egy-egy adott üledék rétegre akkor, amikor esetleg többféle anyag is kínálkozik. De gyakran előfordult az is, hogy éppen az volt a kérdés, hogy mit tegyünk, ha éppenséggel nincs (vagy alig van) ideális anyag a radiokarbonos mérésre egy-egy amúgy igen fontos rétegből. Az összefoglaló előadás bemutatja a felhasznált mérési módszereket, a felmerült módszertani kérdéseket, s kitekintést ad egy-egy újabb alternatíva irányába, melyek segítségével talán jobban, könnyebben lehet majd megbízható C-14 analízist végezni változatos anyagi összetételű mintákon. Külön beszámolunk az EnvironMICADAS gázionforrásán végzett tesztek eredményeiről, mely lehetőséget teremthet micro-mennyiségű (< 0,1 mg szén) minták C-14 analízisére is.

The first group of Retezat mountain lake sediment samples arrived in HEKAL during the autumn of 2011, so the first AMS C-14 analyses were done in January 2012 using the brand new AMS system (EnvironMICADAS) and its freshly developed AMS C-14 sample preparation laboratory. Those were the first real, unknown samples analysed by the new AMS facility in Debrecen. It was fortunate that the PROLOG Project has provided a wide variety of samples (peat, plant macrofossil, soil, charcoal, insect fragments) to investigate the climatic and environmental changes during the last 16 kyrs in the Retezat Mts using high resolution C-14 radiocarbon dating, thus these samples were ideal for the overall testing of our newly developed AMS sample preparation equipments and technique. It was a great advantage that some of the layers in the sediments were already C-14 dated by other acknowledged international AMS laboratories so this gave the possibility for some interlaboratory comparison tests on the Retezat samples. In some cases we had to decide which type of material should be used for C-14 dating when a sediment layer provided more fractions suitable for C-14 dating. In other cases we had to find a C-14 dating solution even when some important sediment layers did not contain just only a little amount of carbon. Our presentation summarizes the applied AMS C-14 sample preparation methods, their specific requirements and give some hints about the near future developments on the HEKAL AMS system aimed to establish more and more reliable and easier C-14 analyses technique for different type of samples in our Lab. We also report the first test results of the Gas Ion Source Interface of our EnvironMICADAS AMS, which gives the possibility of micorsized sample (< 0.1 mg C) radiocarbon dating.

Különböző kormodellezési technikák összevetése a Retezát hegység tavi üledékein

Comparison of various age modelling techniques on the Retezat mountain lake deposits

Orbán Ildikó¹

¹University of Bergen, Department of Biology, Thormøhlensgate 53 A/B, 5006 Bergen, Norway

Bármely paleoökológiai témájú kutatás elképzelhetetlen megfelelő mennyiségű koradat és az azokból létrehozott kor-mélység modell használata nélkül.

Kor-mélység modellek létrehozására ma már számos különböző program és módszer áll rendelkezésünkre, melyek közül bátran válogathatunk aszerint, hogy milyen ülepedési környezetből származik az általunk vizsgált szelvény, illetve aszerint is, hogy pontosan hogyan szeretnénk használni az intra- és extrapolált koradatokat.

Előadásomban két, R környezetben használható programcsomag (CLAM és BACON) segítségével generált kormodelleket fogok bemutatni, négy, a Retezátban található tó üledékeiből nyert radiokarbon korok és mélységadatok felhasználásával. A fenti két programon belül számos egyszerűbb (pl. lineáris interpoláció) és bonyolultabb (pl. LOESS, spline, Bayes-féle statisztika) módszer is elérhető, melyek rövid bemutatása, használata és a létrehozott modellek összehasonlítása képezi előadásom gerincét.

Sufficient number of dates and a sound age-depth model are essential to any kind of modern palaeoecological study.

Several age-depth modelling programs and different methods are available for this purpose and one can choose according to his/her preference, i.e. the type of the sediment archive and depositional environment in question and the study's aims regarding interpolated and extrapolated ages.

In my lecture I will present various age-depth models using radiocarbon dates and depth data from four lake sediments in the Retezat Mountains, constructed using CLAM and BACON in R. These two R-packages provide an opportunity to experiment with several simple (e.g. linear interpolation) and more complex (e.g. LOESS, spline, Bayesian statistics) methods to construct age-depth models. I will describe, evaluate and compare the different models obtained by using different settings.

Szerves anyag és biogén szilikát tartalom mérések a Déli-Kárpátok tavi üledékéből

Organic matter and biogenic silica of sediments from South Carpathian lakes

Braun Mihály¹, Hubay Katalin¹, Harangi Sándor², Struba Szabolcs², Garamvölgyi Béla², Magyar Enikő³

¹ MTA ATOMKI, 4026 Debrecen, Bem tér 18/C

² Ökológiai Tanszék, Debreceni Egyetem 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

³ MTA-MTM-ELTE Paleontológiai Kutatócsoport, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c.

A Retyezát hegység négy tavából (Brazi, Gales, Lia és Bukura) vett fúrásanyag szerves anyag tartalom meghatározását végeztük el. Az 550°C-on végzett hamvasztás körülményeit optimaltunk, vizsgáltuk a módszer reprodukálhatóságát. Az elemzéseket a teljes fúrás anyagon 1 illetve 2 cm intervallumban végeztük.

A szerves anyag tartalom mennyiségének mélység, illetve időbeni alakulását hasonlítjuk össze előadásunkban. Tárgyaljuk, hogy hogyan lehet a szerves anyag tartalom meghatározást kapcsolni egyéb vizsgálatokkal, hogy minél kisebb mintatömeg felhasználásával minél többféle információ legyen kinyerhető az üledékből.

Biogén szilikát vizsgálatokat a Brazi-tó és a Gales-tó üledékén végeztünk. Korábban a meghatározásokat induktív csatolású plazma optikai emissziós spektrometriás módszerrel végeztük. Ehelyett egyszerűbb, spektrofotometriás módszert dolgoztunk ki. A korrekcióhoz szükséges alumínium koncentráció méréseket mikrohullámú atom emissziós technikával oldottuk meg. Előadásunkban a két tó biogén szilícium tartalmát hasonlítjuk össze.

Loss on ignition (LOI) analysis of four lake sediments were carried out. Conditions of the method were optimized and the reproducibility of the method was determined. High resolution (1-2 cm) study was carried out on the sequences. Profiles obtained from the four lakes will be compared in this presentation. Possible linkages of LOI analysis will be compared with other proxies.

Biogenic silica measurements were made on Lake Brazi and Gales. Previous method for this was the ICP-OES technique. Simple spectrophotometric method was developed for the determination of silica, and MP-AES method for the measurement of alumina.

PROXI 1 & 2 Üledékleírás & Szerves anyag tartalom mérés

	Van-e minta a kutatónál?	Van-e minta feltárva?	Van-e minta analizálva?	Van-e excel tábla?	Készült-e rajta adatfeldolgozás (pl. zónázás, kormodell mentén ábrázolás, PCA, DCA)?	Készült-e rajta kvantitatív rekonstrukció?	Terv
Brazi	+	+	+	+	+	-	+
Gales	+	+	+	+	+	-	+
Lia	+	+	+	+	+	-	+
Bukura	+	+	+	+	+	-	+

PROXI 5 Biogén szilikát mérés

	Van-e minta a kutatónál?	Van-e minta feltárva?	Van-e minta analizálva?	Van-e excel tábla?	Készült-e rajta adatfeldolgozás (pl. zónázás, kormodell mentén ábrázolás, PCA, DCA)?	Készült-e rajta kvantitatív rekonstrukció?	Terv
Brazi	+	+	+	+	+	-	+
Gales	+	+	+	+	+	-	+
Lia	-	-	-	-	-	-	-
Bukura	-	-	-	-	-	-	-

Mikro- és makroelem összetétel vizsgálatok a Déli-Kárpátok tavi üledékeiből

Micro- and macro element analysis of lacustrine sediments from the South Carpathian region

Hubay Katalin¹, Braun Mihály¹, Harangi Sándor², Magyari Enikő³

¹ MTA ATOMKI, 4026 Debrecen, Bem tér 18/C

² Ökológiai Tanszék, Debreceni Egyetem 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

³ MTA-MTM-ELTE Paleontológiai Kutatócsoport, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c.

A Déli-Kárpátok Retezat-hegységében a gleccserek visszahúzódását követően számos tó keletkezett. Ezek közül vizsgálatunk során négyre fókuszáltunk (Gales-, Brazi-, Lia- és Bukura-tó). A tavak üledéke megőrizte a környezet változásait keletkezésüktől napjainkig.

A tavakból származó fűrásmagokon nagy részletességű, teljes elemanalízist végeztünk, a vizsgált elemeket oxid formában adtuk meg (Al_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O , Fe_2O_3 , MnO és SO_3). Az üledék szerves-anyag tartalmát, 550°C-on hamvasztással, izzítási veszteségként határoztuk meg. Az üledék kormeghatározása C-14 radiokarbon módszerrel történt, makrofossziák alapján.

Kérdésselvetésünk, hogy vajon lehet-e következtetni klimatikus változásokra az üledék elemösszetételéből. A fűrásmintából származó részmintákat két csoportba soroltuk be becsült koruk alapján, figyelembe véve a grönlandi NGRIP klímarekonstrukciónál meghatározott felmelegedési és lehűlési fázisokat. Az egyik csoportba a lehűléskor, a másikba a felmelegedéskor keletkezett üledéket soroltuk. A csoportokat diszkriminancia analízissel (DA) hasonlítottuk össze, ahol az Al_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O , Fe_2O_3 és MnO koncentrációk logaritmus transzformált értékeit alkalmaztuk. A szerves-anyag tartalmát, mint független változót használtuk a diszkriminancia értékek összevetésénél.

Az egyes lehűléses vagy felmelegedésszerű periódusokat az üledék elemösszetétel adataiból meghatározott diszkriminancia függvény értékei jól jelzik. A diszkriminancia értékek erős korrelációt mutatnak az NGRIP $\delta^{18}\text{O}$ izotóp értékekkel ($r=0,8135$) és az üledékből vizsgált pollen összetétellel ($r=0,9460$).

Az üledékek geokémiai elemzése során meghatározható teljes elemösszetételre alkalmazott diszkriminancia analízissel az egykori klimatikus körülmények jól jellemezhetők. Az elemadatok mutatják a mállási folyamatok megindulását, valamint a talajosodás és szerves anyag képződés időszakát az egyes felmelegedési és lehűlési periódusok függvényében.

Lake sediments preserve changes in the environment. The generally used multi-proxy studies (i.e. pollen, chladocera, chironomid, macrofossil analysis) are applied in past climate reconstructions. Geochemistry, as a possible indicator of changes is scarcely used, mainly for the lithostratigraphic description.

This study applied bulk lake sediment geochemistry to reconstruct climate changes in the Southern Carpathians. Sediment cores were obtained from a four lakes in the Retezat Mts. (Southern Carpathians, Romania). Concentration of major elements by means of bulk analysis was determined and calculated in oxide forms (Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O , Fe_2O_3 , MnO , SO_3). Loss-on-ignition was used to determine the sediment organic matter content (ignition for 4 h at 550°C). Sediment cores were radiocarbon dated.

Linear discriminant analysis (LDA) was used to reconstruct past climatic changes on the basis of inorganic composition of sediment. Subsamples were "a priori" classified to "warm" and "cold" groups, according to their age and evidence of cold and warm events in the record, as suggested by proxy correlation with the event stratigraphy of North Greenland Ice Core Project (NGRIP). The discriminant function was calculated using concentrations of Al_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O , Fe_2O_3 , and MnO after log ratio transformation.

The results of calculated discriminant scores are proportional to the change into colder and warmer periods. The results indicate that the detailed geochemical analysis on the sediment has the potential to reflect past climatic conditions. This method may complete the analyses of sediments and expected to be helpful for strengthening our understanding of climate changes.

PROXI 3 Mágneses szuszceptibilitás mérés					
	Van-e minta a kutatónál?	Van-e minta analizálva?	Van-e excel tábla?	Készült-e rajta adatfeldolgozás (pl. zónázás, kormodell mentén ábrázolás, PCA, DCA)?	Terv
Brazi	-	-	-	-	-
Gales	-	-	-	-	-
Lia	+	+	+	+	+
Bukura	+	+	+	+	+

PROXI 4 Főelem, nyomelem analízis						
	Van-e minta a kutatónál?	Van-e minta feltárva?	Van-e minta analizálva?	Van-e excel tábla?	Készült-e rajta adatfeldolgozás (pl. zónázás, kormodell mentén ábrázolás, PCA, DCA)?	Terv
Brazi	+	+	+	+	+	+
Gales	+	+	+	+	+	+
Lia	+	+	+	+	+	+
Bukura	+	+	+	+	+	+

Növényzeti válaszreakciók a későglaciális és a holocén klímaváltozásokra a Retyezát-hegységben

Vegetation responses to Lateglacial and Holocene climate changes in the Retezat Mountains

Pál Ilona¹, Braun Mihály², Magyar Enikő³

¹ Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c

² MTA ATOMKI, 4026 Debrecen, Bem tér 18/C

³ MTA-MTM-ELTE Paleontológiai Kutatócsoport, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c

Kutatásunk a Déli-Kárpátok Retyezát-hegységében a későglaciális és holocén klímafluktuációk vegetációra gyakorolt hatásainak kimutatására koncentrált. Pollen, mikropernye és sztóma vizsgálatok eredményeit felhasználva következtettünk a hegység északi és déli lejtőjén bekövetkező növényzeti zonáció, erdőtűz és lokális vegetációváltozásokra. Előadásunkban az északi oldalon elhelyezkedő Brazi-tó (Tăul dintre Brazi, TDB 1740 m), Gales-tó (Lacul Gales, 1990 m), valamint a déli oldalon található Bukura-tó (Lacul Bucura 2040 m tszfm.) üledékszelveinek eredményeit mutatjuk be.

A százalékos pollen adatok alapján a későglaciális felmelegedésre elsőként reagáló fafaj a törpefenyő (*Pinus mugo*) volt, terjedése a Gales-tónál 15 300 évtől, a Brazi-tónál 15 000 évtől indul meg. Ezt követte a lucfenyő (*Picea abies*) expanziója 11700 évtől, szinte egyidejűleg az alacsonyabb tengerszint feletti magasságokban terjedő szilvával (*Ulmus* spp.) (Gales: 11 200 év, TDB: 11 600 év). A tölgyek (*Quercus* spp.) és a magas kőris (*Fraxinus excelsior*) a Gales és Brazi tavak diagramjaiban 11100 évtől indulnak emelkedésnek, majd a mogyoró (*Corylus*) terjed (Gales: 10 200 – 11 100 évek közt, TDB: 10 600 év). A kora-holocén kevert tölgyes és mogyoróval jellemezett, alacsonyabb tengerszint feletti magasságon elhelyezkedő erdeinek összetétele a gyertyán (*Carpinus betulus*) terjedésével alakul át, mely adataink alapján a hegység déli oldalán ez 7400 évvel ezelőtt, míg északi oldalán, kb. 7300 (Gales) és 7100 (TDB) évek közt indult meg. A jegenyefenyő (*Abies alba*) szintén hamarabb indult terjedésnek a déli lejtőn, 6100 éve, míg az északi oldalon kb. 5400 éve. Ez az eltérés a kora holocénben kisebb terjedést mutató populációk fő expanziós ideje közt közel 700 év, a legnagyobb mértékű a vizsgált fafajok esetében. A bükk (*Fagus sylvatica*) a déli oldalon 5200, az északi oldalon 4800-4900 évek közt terjedt.

A holocén során bekövetkezett klímaoscillációk közül a 8200 éves lehűlés vegetációra gyakorolt hatását vizsgáltuk nagy időfelbontásban. A gyertyán epizodikus terjedését tapasztaltuk az északi lejtőn, mely fokozott regionális erdőtűzsekkel párosult.

A szóma-adatok alapján a Retyezát északi oldalán 1740 méteres magasságban a koraholocént 5 fenyőfaj által alkotott kevert erdő jellemezte (*Picea abies*, *Pinus cembra*, *Pinus mugo*, *Larix decidua*, *Abies alba*). Az erdők nagy valószínűséggel magasabbra húzódtak a hegyoldalon. A Gales-tóban gyakran előforduló fenyő gázcserenyílások 1990 méteres magasságban fák jelenlétére utaltak a holocénben. A Bukura-tóban ritkán előforduló sztómák a déli oldalon 2040 méteres magasságban ugyanakkor fák szórványosan jelenlétére utaltak csupán (*Picea abies*, *Pinus mugo*, *Pinus cembra*). A vörösfenyő (*Larix decidua*) drasztikus populációméret csökkenése a 10 200 éves klíma oscilláció idejére tehető. Elszórt példányok jelenlétét a Gales-tó körül 8500 évig detektáltuk.

A mikropernye adataink arra utalnak, hogy a fiatal driász lehűlés kezdetén fokozódott a hegységben az erdőtűz gyakorisága, az Allerød interstadiálisban kialakult törpefenyvesek nagy része leégett, helyükre alpin rét, tundra-sztyepp, tundra vegetáció települt. A klímaoscilláció legerőteljesebb hatása az 1900 méter fölötti tavak esetében érzékelhető.

We studied vegetation changes in connection with climate changes during the Lateglacial and Holocene in the Retezat Mts of the South Carpathians. Using pollen, microcharcoal and stomata analyses, we reconstructed local vegetation changes, regional fire histories and forest succession on both slopes of the Retezat Mountains. Two of the studied lakes, Lake Brazi (Tăul dintre Brazi, TDB 1740 m a.s.l.) and Lake Gales (Lacul Gales, 1990 m a.s.l.), are situated on the northern slope, while Lake Bucura (Lacul Bucura, 2040 m a.s.l.) is situated on the southern slope.

According to the pollen records, Pinus mugo was the first to spread at 15,300 cal yr BP in the Lake Gales pollen record. This was followed by the expansion of Picea abies and Ulmus (Lake Gales: 11,107 cal yr BP, TDB at 11,100 cal yr BP). The following step was the expansion of Quercus and Fraxinus excelsior at 11,100 cal yr BP.

After that *Corylus* (Lake Gales: 10,200-11,100 cal yr BP, TDB: 10,600 cal yr BP), and *Carpinus betulus* expanded (northern slope: 7300-7100 cal yr BP, southern slope: 7400 cal yr BP). The expansion of *Fagus sylvatica* occurred at 4800-4900 cal yr BP on the northern slope, and nearly four centuries earlier in the southern slope (5200 cal yr BP). The timing of the forest compositional changes is different in the northern and southern slope.

High resolution pollen analyses showed significant changes in vegetation composition during the 8.2 ky event that was characterized by rapid and episodic expansion of *Carpinus betulus* at lower altitudes and periodic regional fire events.

Our stomata data suggest that Early Holocene forests in the subalpine zone were characterized by the exceptional conifer diversity. The stomata of five conifer species were found: *Picea abies*, *Pinus cembra*, *Pinus mugo*, *Larix decidua* and *Abies alba*. The forests likely moved higher on the northern slope. There were trees around Lake Gales at 1990 m a.s.l. based on higher stomata concentrations in this lake, while in case of Lake Bucura the presence of trees was likely sporadic in the Holocene (occasional *Picea abies*, *Pinus mugo* and *Pinus cembra* stomata were found). The major population decline of *Larix decidua* took place around 10,200 years, while the last *Larix* stomata were found at 8500 cal yr BP in Lake Gales.

Our microcharcoal records suggested increased forest fire frequencies during the Younger Dryas. *Pinus mugo* scrubs likely burnt down and became replaced by alpine meadow and steppe vegetation during the Lateglacial.

PROXI 8 Pollen, sztóma, egyéb non-pollen mikrofosziliák analízise							
	Van-e minta a kutatónál?	Van-e minta feltárva?	Van-e minta határozva?	Van-e excel tábla?	Készült-e rajta adatfeldolgozás (pl. zónázás, kormodell mentén ábrázolás, PCA, DCA)?	Készült-e rajta kvantitatív rekonstrukció?	Terv
Brazi	+	+	+	+	+	+	+
Gales	+	+	+	+	+	+	+
Lia	+	+	-	-	-	-	+
Bukura	+	+	+	+	+	-	+

Későglaciális és holocén erdőhatárváltozások a Retezat-hegységben

Lateglacial and Holocene treeline changes in the Retezat Mountains

Orbán Ildikó¹, Vincze Ildikó², Hilary Birks¹, Elena Marinova³, Jakab Gusztáv⁴, Magyarai Enikő⁵

¹ University of Bergen, Department of Biology, Thormøhlensgate 53 A/B, 5006 Bergen, Norway

² Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c

³ Center for Archaeological Sciences, GEO-Instituut, Katholieke Universiteit Leuven, Celestijnenlaan 200E, bus 2408, B-3001 Leuven, Belgium

⁴ Szent István Egyetem, Tessedik Campus (Szarvas) Környezettudományi Intézet, 5540 Szarvas, Szabadság u. 1-3.

⁵ MTA-MTM-ELTE Paleontológiai Kutatócsoport, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c

A fahatár ökoton, mint az alpin rétek és a montán erdők közti átmeneti zóna, elsősorban klimatikusan meghatározott, de elhelyezkedésében és szerkezetében sok más tényező, például emberi hatások és biotikus interakciók (kompetíció, herbivoria) is szerepet játszhatnak. Az erdőhatár ökoton változásainak megfigyelése vagy rekonstrukciója értékes információkat adhat ezen különböző tényezők szerepéről és hozzájárulhat a vegetáció, a környezeti változók és az emberi hatások interakciójának jobb megértéséhez.

Vizsgálataink célkitűzése a Déli-Kárpátok Retezat-hegységének későglaciális és holocén erdő- és fahatár változásainak rekonstrukciója. Célunk emellett az is, hogy megvizsgáljuk, milyen tényezők vezettek az egyes változásokhoz és hogy vajon feltételezhetünk-e a klimatikus mellett antropogén hatásokat is. A különböző tavak üledékét összehasonlítva arra is megpróbálunk választ keresni, hogy mennyire különbözik a vegetáció szukcessziója az északi és a déli lejtőkön és hogy mivel magyarázhatóak az esetleges különbségek.

Annak érdekében, hogy ezeket a kérdéseket megvizsgáljuk, a hegység északi és déli lejtőjén különböző tengerszint feletti magasságokban elhelyezkedő tavak (Gales-tó, 1990 m; Brazi-tó, 1740 m; Lia-tó, 1910 m) üledékszelményét dolgoztuk fel makrofosszília-, pollen- és sztómaanalízis segítségével. Az eredményeket a megfelelő kor-mélység modellek segítségével nyert korok mentén ábrázoltuk és hasonlítottuk össze különös tekintettel a fajok megjelenésére és a tavakat körülvevő növényzet összetételére. Az összehasonlításhoz és az eredmények értelmezéséhez segítségül hívtuk a szervesanyag-tartalom mérés (LOI) és a jelenleg meglévő makropernye analízis eredményeit is.

Sztóma adatok alapján az északi lejtőkön a fahatár már a késő-glaciálisban, kb. 14 500 évvel ezelőtt elérte az alacsonyabban fekvő Brazi-tavat, majd 11 090 év körül a jelenleg az alpin zónában található Gales-tavat is. Az erdőhatár meghaladta a Brazi-tó magasságát a kora-holocén során és ezen tó felett maradt a teljes Holocén időszak alatt, viszont eredményeink alapján nem érte el a magasabb tengerszint feletti magasságon lévő Gales-tavat.

A hegység északi oldalán két olyan fafaj is megtalálható volt a kora- és közép holocén időszak során a sztóma és makrofosszília eredmények alapján, melyek jelenleg nem részei az erdőhatár ökotonnak. A közönséges vörösfenyő (*Larix decidua*) domináns erdőalkotó faj volt a késő glaciális utolsó részében és a kora-holocénben (12 340 és 10 210 évek között) a Brazi-tó körül, melyet később valószínűleg kiszorított a terjedő lucfenyő (*Picea abies*) és cirbolyafenyő (*Pinus cembra*). A közönséges jegenyefenyő (*Abies alba*) megjelenése a Gales-tó körül, jelenlegi elterjedési határánál kb. 650 méterrel magasabban, valószínűleg a holocén termális maximumot jelzi a térségben (8080 és 6780 cal yr BP között).

A hegység déli oldalán lévő Lia-tó üledékén végzett makrofosszília vizsgálatok alapján a fenti két faj jelenléte nem rekonstruálható. Eredményeink alapján ezt a tavat a fahatár kb. 12260 évvel ezelőtt érte el, majd 6750 és 3800 cal yr BP év között az erdőhatár is meghaladta ezt a magasságot (1910 m).

Részben antropogén, részben regionális klimatikus hatásoknak tulajdonítható a fajok eltűnése az alpin zónában lévő tavak körül (Gales és Lia) a késő holocénben, 3000-3800 évek között, mellyel párhuzamosan a lucfenyő és cirbolyafenyő maradványok koncentrációja növekedett a Brazi-tó körül, jelezve ezen fajok elterjedésének alacsonyabb térszínre való kerülését. Regionális klimatikus hatások más, közeli térségekben is jelentős változásokat okoztak ebben az időszakban, viszont a pollendiagramon ugyanekkor egyértelműen látható az antropogén hatásokat jelző fajok értékeinek emelkedése is.

A fentiek alapján tehát látható, hogy az erdő- és fahatár magasságának kialakulásában és a fahatár ökoton fajösszetételében mind klimatikus, mind antropogén hatások szerepet játszottak, de nem hanyagolható el a fajok közötti interakciók (pl. kompetíció) szerepe sem.

Mind a különböző változások időpontjait, mind a fahatár-ökoton összetételét tekintve fontos különbségek láthatóak a déli és északi lejtők között, ezek részletesebb értelmezéséhez azonban további adatokra van szükség.

The position and structure of treeline ecotone (the transitional zone between montane woodlands and alpine meadows) is primarily determined by climate, but also influenced by factors such as human impact and biotic interactions (e.g. competition, herbivory). Observing or reconstructing changes of this zone can provide valuable information on the role of these different factors and on the interaction between vegetation, climate and human activities.

The main aim of our study is to reconstruct the changes of treeline and timberline during the Lateglacial and the Holocene period in the Retezat Mountains of the Southern Carpathians. We also want to find out what factors could have led to the different changes and whether anthropogenic influence changed the vegetation considerably. Another question we aim to answer is whether we can detect any differences between the succession of vegetation on the southern and on the northern slopes and what is accountable for them.

In order to answer the above mentioned questions, we studied sediments from two lakes from the northern (Lake Gales at 1990 m a.s.l. and Tăul dintre Brazi at 1740 m a.s.l.) and one from the southern slopes (Lake Lia at 1910 m a.s.l.) by conducting pollen, stomata and macrofossil analysis. Results of these analyses were plotted against depth and age and compared to each other. In order to facilitate the understanding of vegetation changes and the factors causing them, we used the results from Loss-on-Ignition and macrocharcoal analyses for comparison, where it was available.

According to the results of stomata analysis the treeline reached the lower lake, Tăul dintre Brazi (TDB) in the Lateglacial (c.14,500 cal yr BP) and Lake Gales at circa 11,900 cal yr BP. During the Early Holocene the timberline reached and passed the elevation of TDB and has stayed above it since. On the other hand, the zone of closed forest did not reach as high as Lake Gales during the last 15000 years.

*Around the studied lakes on the northern slope, the presence of two species, today absent from higher elevations, is recorded by stomata and macrofossil findings. European larch (*Larix decidua*) was a dominant species in the last part of the Lateglacial and in the Early Holocene (between 12,340 and 10,210 cal yr BP) around TDB, but was most possibly outcompeted under a more oceanic climate by European spruce (*Picea abies*) and Swiss stone pine (*Pinus cembra*). Silver fir (*Abies alba*) appeared as high as Lake Gales between 8080 and 6780 cal yr BP, which is circa 650 m higher than its present distributional limit. We believe that the appearance of this species in this period can signal the Holocene Thermal Maximum in the area.*

*No macrofossil findings support the presence of these species on the southern slopes around Lake Lia. According to our record, the catchment of this lake was colonized by tree species at around 12,260 cal yr BP and the timberline also reached and probably exceeded the elevation of the lake in the Mid-Holocene. Lake Lia was probably surrounded by a forest dominated by *Pinus cembra* and *Picea abies* with *Pinus mugo* in the understorey between 6750 and 3800 cal yr BP.*

*The disappearance of tree species from around the alpine lakes (Gales and Lia) in the Late Holocene (between 3000 and 3800 cal yr BP) can be explained partly by regional climate change, but anthropogenic impact possibly also played a role. In the same period, concentration of tree fossils (*Pinus cembra*, *Picea abies*) found in the core from TDB increase, indicating the shift in the lower limit of their distribution and pointing to a climatic causal factor. Other sites in the region also show prominent changes as an answer to a mild deterioration of climate. On the other hand, pollen types indicating human activities are more abundant in this time period.*

Our results show that the treeline and timberline ecotone was influenced by climate change, biotic interactions and human impact. There is significant difference between the vegetation changes on the northern and southern sides of the main ridge, but more data is needed for a more detailed interpretation of their nature.

PROXI 9 Növényi makrofosszília vizsgálat

	Van-e minta a kutatónál	Van-e minta feltárva?	Van-e minta határozva?	Van-e excel tábla?	Készült-e rajta adatfeldolgozás (pl. zónázás, kormodell mentén ábrázolás, PCA, DCA)	Készült-e rajta kvantitatív rekonstrukció?	Terv
Brazi	+	+	+	+	+	-	+
Gales	+	+	+	+	+	-	+
Lia	+	+	+	+	+	-	+
Bukura	+	-	-	-	-	-	+

A genetikai diverzitás időbeli változása a Brazi-tó körüli lucfenyő állományban a Holocén során

Temporal changes in the genetic diversity of Norway spruce around Lake Brazi during the Holocene

Lendvai Bertalan¹, Bálint Miklós², Magyar Enikő¹

¹ MTA-MTM-ELTE Paleontológiai Kutatócsoport, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c

² Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiK-F), Senckenberganlage 25, D-60325 Frankfurt aM, Germany

A növénypopulációk genetikai jellemzőinek földrajzi változatossága jól feltárt, ám csupán korlátozott ismereteink vannak ezek időbeli változatosságáról. A fosszilis növényi maradványok genetikai analízise lehetővé teszi a genetikai diverzitás időbeli változásainak megfigyelését.

A Brazi-tó üledékében a kora Holocéntól napjainkig folyamatosan jelen vannak a lucfenyő pollenjei és jó megtartású makrofosszília maradványai. A mindenkor populáció méretére a pollen akkumulációs rátákból lehet következtetni. Mivel a fenyőkre jellemző módon a lucfenyő kloroplasztiszai a pollennel is terjednek, ezért a kloroplasztisz genom genetikai analízisével a populáció időbeli genetikai változásai a populációmérettel összefüggésben vizsgálhatók.

A Brazi-tó 2007-es furásából származó pollen és makrofosszília minták genetikai vizsgálata megállapította, hogy a kora Holocénban a genetikai diverzitás nagyobb volt, mint ma. Ez a vizsgálat a fosszilis minták viszonylag alacsony számával készült, az ősi maradványokkal való genetikai munka nehézségei miatt. Azt is bizonyította a vizsgálat, hogy a pollennél nagyobb sikerrel használhatóak makrofosszília maradványok a genetikai analízisekben. A jelenleg futó kutatásunkban a Brazi-tó 2011-es furatából származó makrofosszília minták genetikai analízisét felhasználva szeretnénk jobban megérteni, hogy miként változott a populáció genetikai diverzitása a Holocén során. Több mint 100 mag és 500 tűlevél mintát válogattunk ki az üledékből. A pollen akkumulációs ráták a populáció méretének négy egymást követő növekedését és csökkenését jelzik, mely populációméret változások nagyban befolyásolhatták ennek a lucfenyő állománynak a genetikai diverzitását.

Geographic patterns of the genetic diversity of plant populations are well understood, however there is still very little knowledge of the temporal variation of genetic diversity. Genetic analyses of plant fossil remains offer the possibility to unravel how genetic characteristics of populations have changed over time.

In the sediment of Lake Brazi Norway spruce fossil pollen and well preserved macrofossils were found. These remains were constantly present in the core dating back to the early Holocene, and the changes in population size were inferred from pollen accumulation rates. As the chloroplasts of Norway spruce are transmitted through pollen, the analysis of chloroplast genetic variation may reveal temporal changes of genetic diversity in association with coeval population sizes.

The survey on the pollen and macrofossil remains of the sediment core from 2007 showed that genetic diversity in the early Holocene was higher than in the present. This study was based on a low fossil sample size due to the difficulties in genetic analysis of the ancient material. It has also shown the higher potential of analysing macrofossils than pollen. In our ongoing study using the sediment core from 2011 we aim to gain a deeper insight into how the genetic diversity in the population of Norway spruce around Lake Brazi varied during the Holocene. More than 100 seeds and 500 needles were recovered from the new sediment core. Pollen accumulation rates indicate four successive cycles of population expansions and bottlenecks, and these may have had a large influence on the genetic diversity of this Norway spruce stand.

PROXI 10 Ősi DNS analízis							
	Van-e minta a kutatónál	Van-e minta feltárva?	Van-e minta határozva?	Van-e excel tábla?	Készült-e rajta adatfeldolgozás (pl. zónázás, kormodell mentén ábrázolás, PCA, DCA)	Készült-e rajta kvantitatív rekonstrukció?	Terv
Brazi	+	+	+	+	+	-	+
Gales	-	-	-	-	-	-	-
Lia	-	-	-	-	-	-	-
Bukura	-	-	-	-	-	-	-

Kovavázás algák szinkron válaszai a későglaciális és Holocén klímaváltozásokra három retyezáti hegyi tóban

Concurrent changes of siliceous algae communities in three mountain lakes in the Retezat Mts during the Lateglacial and Holocene

Buczkó Krisztina¹, Braun Mihály², Magyarai Enikő³

¹ Magyar Természettudományi Múzeum, 1087 Budapest, Könyves Kálmán krt. 40.

² MTA ATOMKI, 4026 Debrecen, Bem tér 18/C

³ MTA-MTM-ELTE Paleontológiai Kutatócsoport, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c

A PROLONG projekt keretein belül a Magyar Természettudományi Múzeum Algagyűjteménybe 4 tóból érkezett anyag. Általában 4 cm-es felbontásban vettünk mintát, a Brazi-tóban a későglaciális (LG) és a Kora Holocén (EH), valamint a 8.2 esemény környékén 1 cm-re finomítottuk a felbontást. 2013 végére a Brazi-, Gales- és Lia-tavak diatóma elemzése készült el. A Lia Közép- és Késő Holocén (MH, LH) részén kisebb felbontásban (12 cm). A Bukura-tó mintái határozásra elő vannak készítve. Így a Brazi-tóból 214, a Gales-tóból 82 míg a Liából 126 mintát elemeztünk; mintánként több mint 300 kovavázat számoltunk meg. A Brazira vonatkozó adatok, eredmények kerültek eddig publikálásra, de a teljes diatóma diagram itt sem jelent meg. Számos taxonómiai kérdés még megoldásra vár, a tudományra új fajok leírása is lehetséges (*Sellaphora* fajok).

Mindhárom tóban hasonló változások figyelhetők meg: a későglaciális részen az aerofita fajok (amelyek jól tűrik a kiszáradást, és nem igényelnek állandó vízborítást) nagyobb arányban vannak jelen. Velük együtt főleg fragilaroid fajok fordulnak elő. A diatóma rekordban a LG/H átmenet nem mutat nagy változást. Mindhárom tó diatóma diagramjában a fragilaroid fajokat az *Aulacoseira* nemzetség tagjai váltják fel (MH-LH). A LH-ban egyre nagyobb arányban vannak jelen az apró monoraphid fajok (főleg *Psammothidium* fajok, de a *Karayevia*, *Achnanthyidium*, *Planorbulina* nemzetségbe tartozók is nagyobb arányban vannak jelen).

Kvantitatív pH és epilimnetikus össz-foszfor rekonstrukció valamint többváltozós elemzés (PCA, DCA) a Brazi adatsorára készült. Mindhárom tó adatsorán végeztünk klaszter analízist (Coniss). A fajok életformák szerinti csoportosítása a vízszint változások rekonstrukciójára adnak lehetőséget. Ezzel a módszerrel a diatómák válasza a gyors klimatikus változásokra is lehetséges: a Braziban a 8200 évvel ezelőtti, míg a Galesben 9300 éves lehűlési esemény kapcsán mutattunk ki markáns változásokat.

A kötet lezárásáig reális esély van arra, hogy a Bukura-tó mintái is elemzésre kerüljenek (50-60 minta). Így lehetőség lesz a déli/északi oldal, valamint mély/sekély tó összehasonlítások elemzésére.

A szilíciumvázak algák másik csoportjáról, a chrysophyta cisztákról (kitartó sejt) sokkal kevesebb eredményünk van. Eddig durván száz formát különítettünk el és dokumentáltunk, 83-at a Galesből, a Liából és Braziból csak szórvány adataink vannak. Ez a proxy egyedülének tűnik a biológiai proxy körül a téli klíma rekonstrukciójára, a jégborítás hosszának becslésére. Egyike a legidőigényesebb vizsgálatoknak, csak pásztázó elektronmikroszkóppal lehetséges a ciszták határozása. A kovavázak algák vizsgálatát az OTKA 83999 témája is támogatja.

*Samples from lacustrine sediment cores of four lakes were studied in the Hungarian Natural History Museum within the frame of PROLONG project. The samples were usually taken at 4 cm intervals from the sediments, but in the case of Lake Brazi in the Lateglacial (LG) and Early Holocene sections, as well as around the 8.2 cooling event every centimetre was analysed. High resolution diatom analysis was carried out on Lake Brazi, Lake Gales and Lake Lia until the end of 2013, but on the Middle and Late Holocene part of Lake Lia the resolution was lower, only every 12th cm was studied. The samples of Lake Bucura have been cleaned, they are ready for analysis. Summarising, altogether 214 samples from Brazi, 82 from Gales and 126 from Lia were studied; more than 300 valves of diatoms were counted in every sample that were suitable for analysis. Data and results of diatom analysis were published only from Lake Brazi, but the whole diatom diagram is not available for the public yet. There are several taxonomical problems, including new taxa that proved new for science, and formal descriptions are the tasks of the future (e.g. *Sellaphora* taxa).*

*The diatom assemblages show concurrent changes in the studied lakes: the aerophytic taxa (they are able to survive the desiccation, do not require permanent water in their lifecycle) are more abundant in the LG and EH. The fragilaroid taxa are the dominate forms in these periods. No marked shift can be detected at the LG/H transition in diatom record. Later fragilaroid taxa were gradually replaced by taxa of the *Aulacoseira* genus (MH-*

LH). In the LH the monoraphid taxa (like *Psammothidium* spp. *Karayevia* sp., *Achnantheidium* sp., *Planothidium* spp.) are common and dominant besides *Aulacoseira* spp.

Diatom-based quantitative pH (DI-pH) and epilimnetic total phosphorous ((DI-TP) reconstructions as well as multivariate statistical analyses (PCA, DCA) were performed in Lake Brazi. Cluster analysis (Coniss) were made on diatom records in the three lakes. The taxa were grouped together according to their life forms. The changes of life forms allow the reconstruction of water level changes. The siliceous algal answers to rapid climatic changes (RCCs) can also be detected: the 8.2 cooling event in Lake Brazi, while the 9.3 event in Lake Gales can be linked to the marked shift in diatom records.

Hopefully, until the submission of manuscript to our planned journal special issue the diatom analysis of Lake Bucura will be completed (circa 50-60 samples). In that case the comparison of lake's ontogeny on southern and northern slopes, as well as the deep/shallow lakes can be done.

We have only a few data on Chrysophycean stomatocysts, the other group of siliceous algae besides diatoms. Altogether ca. 100 forms of stomatocysts are distinguished, 83 from Lake Gales. This proxy is the only biotic proxy that can be used for assessing ice cover changes, lake mixing and seasonality linked to lake stratification patterns. Unfortunately the cyst analysis is a time-consuming method that can be performed only with the aid of scanning electron microscope.

PROXI 6 Kovaalga analízis							
	Van-e minta a kutatónál	Van-e minta feltárva?	Van-e minta határozva?	Van-e excel tábla?	Készült-e rajta adatfeldolgozás (pl. zónázás, kormodell mentén ábrázolás, PCA, DCA)	Készült-e rajta kvantitatív rekonstrukció?	Terv
Brazi	+	+	+	+	+	+	-
Gales	+	+	+	+	+	-	+*
Lia	+	+	+	+	+	-	+*
Bukura	+	+	-	-	-	-	+**

* kvantitatív rekonstrukció; **Olyan felbontásban ami a Gales felbontásával megegyezik

PROXI 7 Chrysophyta ciszta analízis							
	Van-e minta a kutatónál	Van-e minta feltárva?	Van-e minta határozva?	Van-e excel tábla?	Készült-e rajta adatfeldolgozás (pl. zónázás, kormodell mentén ábrázolás, PCA, DCA)	Készült-e rajta kvantitatív rekonstrukció?	Terv
Brazi	+	+	-	-	-	-	-
Gales	+	+	+	+	-	-	-
Lia	+	+	-	-	-	-	-
Bukura	+	+	-	-	-	-	+

Későglaciális és holocén hőmérséklet rekonstrukció árvaszúnyog-maradványok (Diptera: Chironomidae) alapján a Déli-Kárpátokban

Chironomid-inferred (Diptera: Chironomidae) Lateglacial and Holocene temperature reconstruction from the Southern Carpathians

Tóth Mónika¹, Oliver Heiri², Braun Mihály³, Magyarai Enikő⁴

¹ MTA Ökológiai Kutatóközpont, Balatoni Limnológiai Intézet, 8237 Tihany, Klebelsberg Kuno utca 3.

² University of Bern, Institute of Plant Sciences, Altenbergrain 21, CH-3013 Bern, Switzerland

³ MTA ATOMKI, 4026 Debrecen, Bem tér 18/C

⁴ MTA-MTM-ELTE Paleontológiai Kutatócsoport, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c

Az árvaszúnyogok igen érzékenyen reagálnak környezetük változásaira, ezáltal a recens ökológiában régóta sikeresen alkalmazott indikátor szervezetek. Együtteseik összetétele és elterjedése szempontjából különösen meghatározó a vízfelszín, illetve a levegő nyári hőmérsékletének alakulása. Emellett lárváik erősen kitinizált fej kapszulája jó állapotban őrződik meg a tavak üledékében, és a maradványok nemzettség, illetve fajcsoport szintjéig nagy biztonsággal azonosíthatóak maradnak. Mindezeket figyelembe véve, jelenkori kalibrációs adatsorok segítségével, lehetőségünk nyílik rá, hogy a szubfosszilis árvaszúnyog-együttesek összetételében bekövetkező változások alapján rekonstruálhatjuk a nyári levegő hőmérsékletét.

A PROLONG projekt keretében végzett munkánk során két tó, a Tăul dintre Brazi (Brazi-tó) és a Gales üledékéből végezzük a szubfosszilis árvaszúnyog-együttesek vizsgálatát. Eddig a Brazi-tó későglaciális és holocén üledékéből valósult meg sikeresen a nyári hőmérséklet-rekonstrukció. Eddigi eredményeink alapján az Idős Driász/ Bølling átmenet (GS-2/GI-1) mintegy 2,8°C-os emelkedést jelentett a levegő nyári hőmérsékletében, amíg elérte a Bølling/Allerød időszakra (GI-1) jellemző 8,1-8,7°C közötti hőmérsékletet. A Fiatal Driász (GS-1) lehűlés ugyanakkor csak gyenge csökkenést mutatott a rekonstruált hőmérsékletekben a Brazi-tónál. A kora holocén felmelegedés eredményeink alapján két lépésben történt, összesen mintegy 3,8°C-kal, amíg elérte a 12,0-13,3°C-ot mintegy 9970 kalibrált évvel ezelőttig (kal BP). Emellett a holocén során a rekonstruált nyári hőmérséklet változása összességében erős egyezést mutatott a nyári inszolációs görbével. A Gales esetében az elvégzett előzetes vizsgálatok alapján még további minták feltárása mindenképp szükséges.

Chironomids respond to changes of their environment dynamically and thus they have long been recognized in ecology as sensitive indicators. Moreover, since the chitinous head capsules of chironomids preserve well in lake sediment and can be identified to species morphotypes or generic level even from old historic samples, these organisms may be used to monitor environmental changes over historic scales as well. Variance in the surface water and summer air temperatures are the most important environmental factors that significantly influence the composition and distribution of chironomid-assemblages. Based on this relationship, and using modern calibration data-sets, we are able to reconstruct past summer air temperatures quantitatively.

In scope of the PROLONG project, we have analysed subfossil chironomid assemblages from the sediment of two lakes: Tăul dintre Brazi (Lake Brazi) and Lake Gales. By now, summer air temperature reconstructions were established successfully from the Lateglacial and Holocene sediment of Lake Brazi. Our results suggest, that at the Oldest Dryas/Bølling transition (GS-2/GI-1) summer air temperature increased by about 2.8°C and reached 8.1–8.7°C during the Bølling/Allerød interstadial (GI-1). A striking feature in our reconstruction at Lake Brazi was the apparent weak cooling during the Younger Dryas (GS-1). At the onset of the Early Holocene summer temperature increased by ca 3.8°C in two steps and reached ca 12.0–13.3°C by 9970 cal yr BP. Furthermore, the Holocene summer air temperature reconstruction showed a good agreement with the summer insolation curve. On the other hand, preliminary results on the sediment of Lake Gales suggest that further investigation from its whole sediment is needed

PROXI 11 Chironomida analízis							
	Van-e minta a kutatónál	Van-e minta feltárva?	Van-e minta határozva?	Van-e excel tábla?	Készült-e rajta adatfeldolgozás (pl. zónázás, kormodell mentén ábrázolás, PCA, DCA)	Készült-e rajta kvantitatív rekonstrukció?	Terv
Brazi	–	–	+	+	+	+	–
Gales	–	–	+	+	+	+ ¹	+ ¹
Lia	–	–	–	–	–	–	–
Bukura	–	–	–	–	–	–	–

¹További minták feltárása szükséges, a teljes üledékből, ha lehet

Későglaciális pollen és árvaszúnyog alapú klímarekonstrukció a Retyezát hegységben *Lateglacial pollen and chironomid based climate reconstruction in the Retezat Mountains*

Magyari Enikő¹, Odile Peyron², Tóth Mónika³, Oliver Heiri⁴, Braun Mihály⁵

¹ MTA-MTM-ELTE Paleontológiai Kutatócsoport, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c

² Laboratoire Chrono-Environnement, UMR 6249 CNRS, Besançon, France

³ MTA Ökológiai Kutatóközpont, Balatoni Limnológiai Intézet, 8237 Tihany, Klebelsberg Kuno utca 3.

⁴ University of Bern, Institute of Plant Sciences, Altenbergrain 21, CH-3013 Bern, Switzerland

⁵ MTA ATOMKI, 4026 Debrecen, Bem tér 18/C

Az előadásban a Retyezát-hegység két tavának, az északi oldalon elhelyezkedő Brazy- és Gales-tavaknak, az üledékein végzett pollen és árvaszúnyog alapú klímarekonstrukciókat mutatjuk be a későglaciális és koraholocén időszakokra vonatkozóan és felvázoljuk a holocén üledéken végzendő hasonló módszerű rekonstrukció menetét, buktatóit, a pollen-alapú holocén klímarekonstrukció előzetes eredményeit.

A pollen alapú rekonstrukció a modern analóg, míg az árvaszúnyog alapú rekonstrukció a részleges négyzetes regresszió módszerén alapszik.

A szubalpin zóna jelen klímáját magas éves csapadék mennyiség (1600 mm) és relatíve enyhe telek ($-6.6\text{ }^{\circ}\text{C}$) és meleg nyarak ($11.2\text{ }^{\circ}\text{C}$) jellemzik 1740 méteres tengerszint feletti magasságban. A pollen-alapú rekonstrukció a késő glaciális felmelegedés kezdetén, 14 800 - 14 500 évek közt, 7,5-ről 11,6 $^{\circ}\text{C}$ -ra történő júliusi középhőmérséklet emelkedést jelez, az értékek 14200 évvel ezelőtt elérik a 14 $^{\circ}\text{C}$ -ot. Ez a 600 év alatt bekövetkező 6.5 $^{\circ}\text{C}$ -os középhőmérséklet emelkedés trendjében megegyezik, de abszolút értékében jelentősen eltér az árvaszúnyog-alapú rekonstrukcióban kapott 2,8 $^{\circ}\text{C}$ -os emelkedéssel ugyanezen időtartományban. Utóbbi rekonstrukcióban kapott júliusi középhőmérséklet értékek szintén realisztikusabbak 1740 m-es magasságban (8,1-8,7 $^{\circ}\text{C}$). A Fiala Driász (GS-1) lehűlés a pollen alapú rekonstrukcióban 6 $^{\circ}\text{C}$ -os júliusi középhőmérséklet csökkenésként jelentkezik, míg az árvaszúnyog alapú rekonstrukció 1 $^{\circ}\text{C}$ alatti hőmérséklet csökkenést jelez. Ez a két adatsor közötti legnagyobb különbség. Az előadásban a két rekonstrukció eltéréseinek okát boncolgatjuk, megvizsgáljuk a rekonstrukcióban használt felszíni minták hasonlóságát/összevethetőségét a fosszilis mintákkal a hűrtávolságokat felhasználva, és elemezzük az analóg pollen és árvaszúnyog együttesek hiányából adódó problémákat, majd adatainkat összevetve más proxim eredményeivel kísérletet teszünk a későglaciális klímaváltozások konszenzusos rekonstrukciójára. A multi-proxi adatok azt mutatják, hogy az GI1d/GS-1 átmenetet elsősorban a szezonális és a hozzáférhető vízmennyiség változása jellemezte a Retyezátban (hosszabb telek, kevesebb csapadék), a nyári hőmérséklet csökkenése kismértékű volt.

The presentation provides an overview of the Lateglacial (LG) and Early Holocene (EH) summer temperature reconstructions at Lake Brazy and Lake Gales (Retezat Mountains, S Carpathians) based on fossil pollen and chironomid analyses. We also discuss the method to be applied on the Holocene deposits at the same lakes.

The climate reconstructions were based on the Modern Analogue Technique (pollen) and weighted averaging partial least-squares regression model (chironomids).

The subalpine zone of the Retezat Mts is characterised today by high precipitation and relatively mild winter and warm summer temperatures (1600 mm and -6.6 , $11.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ at 1740 m a.s.l.). Pollen-inferred T_w showed rapid increase in our reconstruction between 14,800 and 14,500 cal yr BP, from 7.5 to 11.6 $^{\circ}\text{C}$ and a further increase to 14 $^{\circ}\text{C}$ by 14,200 cal yr BP. This overall 6.5 $^{\circ}\text{C}$ increase in 600 years contrasts with the chironomid-inferred T_w increase of only 2.8 $^{\circ}\text{C}$ in the same period. Absolute values are also much lower and more realistic in the chironomid-based reconstruction, reach 8.1-8.7 $^{\circ}\text{C}$ during the Lateglacial interstadial. The onset of the Younger Dryas (GS-1) was characterized by sharp pollen-based decrease in T_w , from 14 to 8 $^{\circ}\text{C}$ (6 $^{\circ}\text{C}$ decrease), while the chironomid-based reconstruction showed a weak (non-significant), $<1\text{ }^{\circ}\text{C}$, decrease. This is the largest discrepancy between the two reconstructions, the general trends of which are otherwise similar.

In this presentation we will examine the possible reasons of the differing results (regarding both amplitude and absolute values), show similarity indices (Chord distances) between fossil and modern pollen assemblages to evaluate the quality of the modern analogues. We will also invoke other proxies and other quantitative temperature reconstructions from the region to show the most likely amplitude of T_w fluctuation during the LG. Overall, the available data suggests that strong seasonality change (longer winters) and a T_w decrease between 0-2 $^{\circ}\text{C}$, in line with the climate model hindcasts.

Lokális és regionális erdőtüzek a Retezát-hegységben az elmúlt 16 000 évben

Local and regional fire histories in the Retezat Mountains during the last 16 000 years

Walter Finsinger¹, Vincze Ildikó², Jordan Fevre¹, Magyar Enikő³

¹ Centre for Bioarcheology and Ecology (UMR 5059 CNRS/UM2/EPHE), Institut de Botanique, 163 Rue Broussonnet, 34090 Montpellier, France

² Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c

³ MTA-MTM-ELTE Paleontológiai Kutatócsoport, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c

A Retezát hegység három erdőhatár közeli tavi üledékén végeztünk makropoernye analízist (Lia, Bukura, Bazi). A három tó egy dél-északi transzekt mentén helyezkedik el, kettő a hegység deli, míg egy tó a hegység északi oldalán.

Ez a transzekt lehetővé teszi számunkra, hogy a helyi környezeti faktorok (tájhasználat, növényzeti összetétel) és a helyi erdőtüzek kapcsolatát vizsgáljuk és rekonstruáljuk az erdőtüzek mentetét az elmúlt mintegy 10 000 évben, vagyis egy olyan hosszú időskálán, mely meghaladja a direkt megfigyelések időskáláját. Emellett, az ugyanazon tavi üledékekből származó mikropoernye analízis eredményeit figyelembe véve lehetőségünk nyílik a hossz távú erdőtüz trend megállapítására a hegységben.

We have quantified macrocharcoal abundances in lake sediment sequences from three lakes located near the modern treeline in the Retezat Mts (Lake Lia, Lake Bukura, and Lake Bazi). The three lakes are located along a north-south transect that crosses the major mountain ridge, with two lakes located on the drier southern slope and one lake on the moister northern slope.

This transect allows a qualitative assessment of the relationships between local environmental factors (land-use, vegetation composition) and the pace of local fire occurrence over the past ca. 10,000 years, i.e. over timescales exceeding those of direct observations. In addition, in combination with microcharcoal records from the same lacustrine sediments, it is possible to determine the common trends in long-term fire history in the Retezat Mts.

PROXI 12 Mikro- és makropoernye analízis

	Van-e minta a kutatónál?	Van-e minta feltárva?	Van-e minta analizálva?	Van-e excel tábla?	Készült-e rajta adatfeldolgozás (pl. zónázás, kormodell mentén ábrázolás, PCA, DCA)?	Terv
Bazi	+	+	+	+	+	+
Gales ¹	+	+	+	+	+	+
Lia ²	+	+	+	+	+	+
Bukura	+	+	+	+	+	+

¹ Csak mikropoernye analízis készült, makró tervben van; ² Csak makropoernye analízis készült, mikró tervben van

Üledék hozzáférhetőségi adatbázis a Retezát hegység 4 tavi üledékszelvényére vonatkozóan

Sediment availability database for the 4 studied lakes in the Retezat Mts

Vincze Ildikó¹, Pál Ilona¹, Magyari Enikő²

¹ Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c

² MTA-MTM-ELTE Paleontológiai Kutatócsoport, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c

A Retezát hegység északi és déli oldalán 2007 és 2008-ban négy tó fúrásos üledék mintavételezése történt meg a PROLONG projekt keretében. A fúrásokat követően az üledékek általában 1 cm-es szeletekre vágva kerültek tárolásra. A mintákon ezt követően számos analízishez történt rész-mintavételezés, több esetben szinte a teljes fúrásmag felhasználásra került. Feladatunk az volt, hogy feltérképezzük és adatbázisba vezessük a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárának hűtőiben a Bukura, Lia, Gales és Brazi tavakból még hozzáférhető mintákat. Előadásunkban ezt az elkészített adatbázist mutatjuk be röviden, és kitérünk arra, hogy milyen proxik vizsgálatához áll még rendelkezésre anyag a fúrásszelvényekből.

In the course of the PROLONG project the drilling of four lakes were carried out on the northern and southern slopes of the Retezat Mountains in the years of 2007 and 2008. After the drillings, the sediment was usually cut into 1 cm slices and stored. Several proxy analyses were carried out. For these analyses subsamples were taken, in many cases the whole sediment was used up. Our task was to map those samples and enter them into a database, which are accessible from Bucura, Lia, Gales and Brazi lakes, and which are being stored in the Botanical Department of the Hungarian Natural History Museum. In our presentation we will shortly introduce the database and mention, which proxies could make use of the remaining sediment samples.